



⑮ **BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT**

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 102 18 292 A 1**

⑤ Int. Cl.<sup>7</sup>:  
**B 23 B 31/10**

②① Aktenzeichen: 102 18 292.2  
②② Anmeldetag: 24. 4. 2002  
②③ Offenlegungstag: 6. 11. 2003

**DE 102 18 292 A 1**

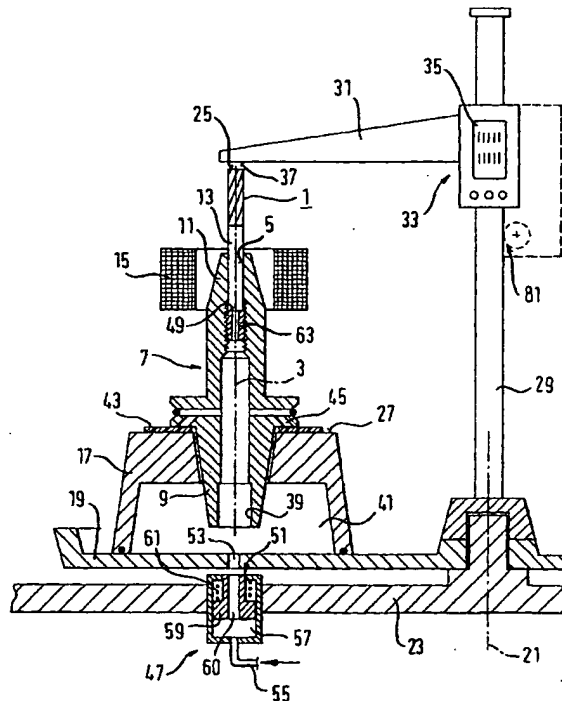
⑦① Anmelder:  
Franz Haimer Maschinenbau KG, 86568  
Hollenbach, DE  
  
⑦④ Vertreter:  
Weickmann & Weickmann, 81679 München

⑦② Erfinder:  
Haimer, Franz, 86568 Hollenbach, DE

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

⑤④ Gerät zum thermischen Spannen eines Rotationswerkzeugs in einem Werkzeughalter

⑤⑦ Es wird ein Gerät zum thermischen Spannen eines Rotationswerkzeugs (1) in einem den Schaft (11) des Werkzeugs (1) im Presssitz haltenden Werkzeughalter (7) vorgeschlagen, bei welchem der Werkzeughalter (7) mittels einer Induktions-Heizeinrichtung (15) für das Einsetzen oder/und Entnehmen des Werkzeugs (1) thermisch aufgeweitet wird. Um das Werkzeug (1) während des Einschrumpfens auf eine vorbestimmte axiale Position relativ zu dem Werkzeughalter (7) einstellen zu können, ist eine Einstellvorrichtung (33) vorgesehen, die einen die Entnahmebewegung des Werkzeugs (1) relativ zu dem Werkzeughalter (7) begrenzenden, auf die vorbestimmte Position axial einstellbaren Anschlag (37) für das Werkzeug (1) aufweist. Der Bereich des inneren Endes der den Schaft (13) des Werkzeugs (1) aufnehmenden Aufnahmeöffnung (5) des Werkzeughalters (7) ist mit einer Druckluft-Zuführeinrichtung (47) verbindbar, deren Pneumatikdruck bei thermisch aufgeweitetem Werkzeughalter (7) in der Lage ist, das Werkzeug (1) gegen den Anschlag (37) zu drücken und bis zum hinreichenden Abkühlen des Werkzeughalters (7) positioniert zu halten.



**DE 102 18 292 A 1**

[0001] Die Erfindung betrifft ein Gerät zum thermischen Spannen eines Rotationswerkzeugs, beispielsweise eines Fräasers, eines Bohrers oder dergleichen in einer zentrischen, den Schaft des Rotationswerkzeugs im Presssitz haltenden Aufnahmeöffnung eines Werkzeughalters.

[0002] Aus WO 01/89 758 A1 ist es bekannt, Rotationswerkzeuge, wie z. B. Fräser oder Bohrer, in einer zentrischen Aufnahmeöffnung eines Werkzeughalters ausschließlich im Presssitz eines die Aufnahmeöffnung bildenden Hülseanteils des Werkzeughalters zu halten. Der Hülseanteil des Werkzeughalters kann mittels einer Induktions-Heizeinrichtung, beispielsweise in Form einer den Hülseanteil umschließenden, mit Wechselstrom oder gepulstem Gleichstrom gespeisten Induktionsspule so weit erwärmt werden, dass der Schaft des Rotationswerkzeugs in die Aufnahmeöffnung eingesteckt oder aus dieser wieder entnommen werden kann. Der Außendurchmesser des Schafts ist etwas größer als der Nenn-Innendurchmesser der Aufnahmeöffnung, so dass bei abgekühltem Hülseanteil dieser den Schaft im Presssitz hält.

[0003] Herkömmliche Werkzeughalter des vorstehenden Typs haben eine Normkupplung, beispielsweise eine Steilkegelkupplung oder eine HSK-Kupplung, mittels der der Werkzeughalter an die Spindel der Arbeits- bzw. Werkzeugmaschine gekuppelt wird. Um den Werkzeugwechsel zu erleichtern, soll die Spitze des Rotationswerkzeugs eine vorbestimmte axiale Position relativ zu dem Werkzeughalter und damit zu der Spindel der Arbeitsmaschine haben. Bei Werkzeughaltern des vorstehenden Typs muss das Rotationswerkzeug relativ zum Werkzeughalter positioniert bzw. ausgerichtet werden, während der Hülseanteil thermisch aufgeweitet ist. Hierfür ist es bekannt, in der Aufnahmeöffnung des Werkzeughalters eine axial justierbare Positionier-Anschlagfläche, beispielsweise eine als Anschlag dienende Stellschraube anzuordnen, die vor der thermischen Aufweitung des Werkzeughalters beispielsweise mittels einer Längsmessvorrichtung voreingestellt wird, so dass dieser Anschlag die Eintauchtiefe des Werkzeugschafts beim Einschrumpfen in der vorbestimmten Position begrenzt. Diese Methode setzt jedoch spezielle, mit einer Einstellschraube ausgerüstete Werkzeughalter voraus, oder aber das Schrumpfgerät ist mit einem axial positionierbaren, in den Werkzeughalter von der werkzeugfernen Seite eingreifenden Dorn ausgerüstet, der die Anschlagfunktion übernimmt und seinerseits die Eintauchtiefe des Werkzeugschafts beim Einschrumpfen begrenzt. Der Dorn vergrößert allerdings die Bauabmessungen des Geräts beträchtlich, da er an dem Gerät in seiner Längsrichtung wenigstens über die zum Teil beträchtliche axiale Länge des Werkzeughalters zu der der Induktionsspule entgegengesetzten Seite verschiebbar geführt sein muss.

[0004] Es ist Aufgabe der Erfindung, ein Gerät zum thermischen Spannen eines Rotationswerkzeugs in einem Werkzeughalter anzugeben, welches bei vergleichsweise einfacher und kompakter Konstruktion in der Lage ist, das Rotationswerkzeug in einer vorbestimmten Position in den Werkzeughalter einzuschrumpfen, selbst wenn innerhalb des Werkzeughalters während des Einschrumpfvorgangs keine die vorbestimmte Position bestimmender Anschlag vorhanden ist.

[0005] Die Erfindung geht aus von einem Gerät zum thermischen Spannen eines Rotationswerkzeugs in einer zentrischen, den Schaft des Rotationswerkzeugs im Presssitz haltenden Aufnahmeöffnung eines Werkzeughalters, welches umfasst:

- eine Induktions-Heizeinrichtung zur Wärmedehnung des Werkzeughalters für das Einsetzen oder/und Entnehmen des Rotationswerkzeugs,
- eine den Werkzeughalter während der Wärmedehnung axial positioniert haltende Halteraufnahme, und
- eine Vorrichtung zum Einstellen einer vorbestimmten axialen Position des Rotationswerkzeugs relativ zu dem Werkzeughalter und ist dadurch gekennzeichnet, dass die Einstellvorrichtung einen die Entnahmebewegung des Rotationswerkzeugs relativ zu dem in der Halteraufnahme gehaltenen Werkzeughalter begrenzenden, relativ zu der Halteraufnahme oder dem Werkzeughalter auf eine der vorbestimmten Position entsprechende Position axial einstellbaren Anschlag für das Rotationswerkzeug sowie eine mit dem Bereich des inneren Endes der Aufnahmeöffnung des in der Halteraufnahme gehaltenen Werkzeughalters verbindbare Druckluft-Zuführeinrichtung aufweist, deren Pneumatikdruck bei thermisch gedehntem Werkzeughalter in der Lage ist, das Rotationswerkzeug gegen den Anschlag zu treiben.

[0006] Das erfindungsgemäße Gerät benötigt für die Positionierfunktion keinen innerhalb des Werkzeughalters gelegenen Positionieranschlag. Der die vorbestimmte Position bestimmende Anschlag ist vielmehr außerhalb des Werkzeughalters im Entnahmeweg der Werkzeugschäfte angeordnet. Der bei thermisch gedehntem Werkzeughalter mit vergleichsweise geringem Spiel in der Aufnahmeöffnung verschiebbar geführte Schaft des Rotationswerkzeugs wirkt als Kolben, den der Pneumatikdruck nach außen treibt, bis die Werkzeugschäfte an dem Anschlag anliegt, das Rotationswerkzeug also die vorbestimmte Position relativ zu der Halteraufnahme und damit zugleich auch relativ zum Werkzeughalter einnimmt. Der Pneumatikdruck wird über das Ende der Heizphase aufrecht erhalten, bis der Werkzeughalter wieder so weit geschrumpft ist, dass er den Werkzeugschäfte gegen den Pneumatikdruck im Presssitz zu halten vermag. Es versteht sich, dass der axial einstellbare Anschlag hinreichend arretierbar sein muss, um die Reaktionskraft des an ihm anliegenden Werkzeugs aufbringen zu können.

[0007] Für die Druckluftzufuhr ist der Werkzeughalter mit einem von außen zugänglichen, mit der Aufnahmeöffnung verbundenen Kanal versehen. Bei diesem Kanal kann es sich um eine den Werkzeughalter axial vollständig durchdringende, in die Aufnahmeöffnung übergehende, zentrische Bohrung handeln. Der Kanal kann aber auch zum Umfang des Werkzeughalters geöffnet sein, so dass die Druckluft vom Umfangsmantel her zugeführt wird. Die Druckluft-Zuführeinrichtung kann unmittelbar mit dem Werkzeughalter abgedichtet verbunden sein oder aber die Druckluftzufuhr zum Werkzeughalter erfolgt abgedichtet über die Halteraufnahme.

[0008] Die Halteraufnahme kann relativ zur Induktionsspule der Induktions-Heizeinrichtung beweglich sein, beispielsweise um den erwärmten Werkzeughalter nach der Aufwärmphase noch in der Halteraufnahme sitzend in eine Kühlposition überführen zu können. In einer bevorzugten Ausgestaltung ist hierbei vorgesehen, dass im Druckluftzufuhrweg der Druckluft-Zuführeinrichtung eine betriebsmäßig lösbare Druckluftkupplung vorgesehen ist. Soweit die Halteraufnahme an einer Gerätebasis, beispielsweise mittels eines Drehtellers beweglich geführt ist, kann die Druckluftkupplung einander zugeordnete Kupplungsorgane umfassen, von denen eines in einer der Induktionsspule zugeordneten Position an der Gerätebasis angeordnet ist.

[0009] Die Druckluftkupplung ist der einfacheren Handhabung wegen bevorzugt mit einem Stellantrieb, insbesondere einem abhängig vom Luftdruck des Druckluftzuführwegs die Druckluftkupplung schließenden pneumatischen Stellantrieb versehen. Mit dem Einschalten der Druckluft wird auf diese Weise zugleich auch die Druckluftkupplung geschlossen. Druckluftkupplungen mit einem Stellantrieb haben den Vorteil, dass sie auch an betriebsmäßig nicht zugänglichen Stellen eingebaut werden können. Da sie in aller Regel relativ klein sind, insbesondere bei Verwendung eines pneumatischen Stellantriebs, lässt sich die Druckluftkupplung auch unterhalb eines der Halteraufnahme tragenden, relativ zur Gerätebasis drehbaren Drehtellers anordnen, wie er beispielsweise aus WO 01/89 758 A1 bekannt ist.

[0010] Die Position des axial verschiebbaren Anschlags kann mittels eines gesonderten Messgeräts voreingestellt werden. Bevorzugt ist die Längenmessvorrichtung jedoch Bestandteil der Einstellvorrichtung und deren relativ zu der Halteraufnahme axial verschiebbarer Messtaster bildet zugleich den Anschlag für das Rotationswerkzeug. Die Längenmessvorrichtung kann mit einer Anzeigeeinrichtung versehen sein, die unmittelbar die axiale Position des Anschlags relativ zu einer Bezugsfläche der Halteraufnahme oder des Werkzeughalters anzeigt, so dass der Anschlag problemlos auf die vorbestimmte Position eingestellt werden kann, die die Werkzeugschulter nach dem Einschrumpfen einnehmen soll.

[0011] Der Messtaster der Längenmessvorrichtung ist zweckmäßigerweise an einer zur Gerätebasis axial stationären Führungsschiene verschiebbar geführt, kann jedoch für sich genommen oder zusammen mit der Führungsschiene auch quer zur Achsrichtung der Halteraufnahme beweglich sein, so dass der Messtaster unabhängig von Bewegungsfreiheitsgraden der Halteraufnahme in den Einsteckweg des Werkzeugs bzw. aus dem Einstiegsweg heraus bewegt, beispielsweise geschwenkt werden kann.

[0012] In einer Variante der Längenmessvorrichtung kann der Messtaster manuell in eine der vorbestimmten Position des Rotationswerkzeugs entsprechende Position verschiebbar sein. Alternativ kann die Längenmessvorrichtung jedoch auch einen Positionierantrieb, insbesondere einen auf einen vorgegebene Positions-Sollwert einstellbaren, geregelten Positionierantrieb umfassen, der den Messtaster in eine der vorbestimmten Position des Rotationswerkzeugs entsprechende Position stellt. Die Antriebskraft des Stellantriebs eines solchen Positionierantriebs ist zweckmäßigerweise so groß bemessen, dass der Stellantrieb das Rotationswerkzeug gegen den Pneumatikdruck der Druckluft-Zuführeinrichtung in die Aufnahmeöffnung einzuschieben vermag.

[0013] Im Folgenden wird die Erfindung anhand einer Zeichnung näher erläutert. Hierbei zeigt:

[0014] Fig. 1 eine teilweise geschnittene Seitenansicht eines Spanngeräts gemäß der Erfindung, und

[0015] Fig. 2 eine Schnittansicht einer Variante einer in dem Spanngerät nutzbaren Druckluftkupplung.

[0016] Fig. 1 zeigt eine Teilansicht eines Geräts zum thermischen Spannen eines Rotationswerkzeugs 1 in einer zur Drehachse 3 zentrischen Aufnahmeöffnung 5 eines Werkzeughalters 7. Weitere Einzelheiten eines herkömmlichen Spanngeräts dieser Art sind in WO 01/89 758 A1 beschrieben. Der Werkzeughalter 7 umfasst eine Norm-Kupplung 9 für den Anschluß an die Maschinenspindel einer nicht näher dargestellten Arbeits- oder Werkzeugmaschine. Bei der Norm-Kupplung kann es sich um eine Steilkegelkupplung oder eine HSK-Kupplung oder dergleichen handeln. Der Norm-Kupplung 9 axial abgewandt steht von dem Werkzeughalter 7 ein Hülsenteil 11 ab, der die Aufnahmeöffnung 5 enthält und den Schaft 13 des Werkzeugs 1 im Presssitz

drehfest hält.

[0017] Das Spanngerät umfasst eine mit Wechselstrom oder gepulstem Gleichstrom gespeiste Induktionsspule 15, die den metallischen Hülsenteil 11 während des Spannvorgangs umschließt und in dem Hülsenteil transformatorisch Wirbelströme induziert, die den Hülsenteil 11 thermisch so weit dehnen, dass der Schaft 13 des Werkzeugs 1 in die Aufnahmeöffnung 5 eingesteckt oder aus ihr entnommen werden kann. Da der Durchmesser des Schafts 13 etwas größer ist als der Nenndurchmesser der Aufnahmeöffnung 5, wird er nach Abkühlen des Hülsenteils 11 im Presssitz in der Aufnahmeöffnung 5 gehalten.

[0018] Für den thermischen Spannvorgang sitzt der Werkzeughalter 7 mit vertikaler Achse 3 und nach oben gerichtetem Hülsenteil 11 in einer die Norm-Kupplung 9 sowohl axial als auch radial positioniert haltenden Halteraufnahme 17. Eine oder mehrere der Halteraufnahmen 17 sind auf einem Drehteller 19 angeordnet, der um eine vertikale Drehachse 21 drehbar an einer Gerätebasis 23 des Spanngeräts gelagert ist. Mittels des Drehtellers 19 kann der in der Halteraufnahme 17 sitzende Werkzeughalter 7 aus der in Fig. 1 dargestellten Heizstation, in welcher die Induktionsspule 15 von oben her vertikal auf den Hülsenteil 11 abgesenkt und wieder abgehoben werden kann, in eine nicht näher dargestellte Kühlstation verschoben werden, in der der Werkzeughalter 7 wieder abkühlt.

[0019] Um in der Arbeitsmaschine Rotationswerkzeuge reproduzierbar austauschen zu können, soll die Spitze 25 des Rotationswerkzeugs 1 eine vorbestimmte axiale Position in Bezug auf den Werkzeughalter 7 und insbesondere dessen Norm-Kupplung 9 haben. Das Rotationswerkzeug 1 wird hierzu während des Einschrumpfvorgangs relativ zu dem Werkzeughalter 7 axial so positioniert, dass die Spitze 25 eine vorbestimmte Position relativ zu einer Bezugsfläche 27 der Halteraufnahme 17 und damit eine vorbestimmte Position relativ zur Norm-Kupplung 9 hat. Um diese vorbestimmte Position einstellen zu können, ist an der Gerätebasis 23 eine vertikale Führungssäule 29 aufgebaut, an welcher ein längs der Führungssäule 29 verschiebbarer Messtaster 31 einer Längenmeseinrichtung 33 verschiebbar ist. Die Längenmeseinrichtung 33 umfasst ein Anzeigedisplay 35, welches an der Bezugsfläche 27 der Halteraufnahme 17 oder einer anderen Bezugsfläche, insbesondere des Werkzeughalters 7 auf Null gesetzt werden kann. Der Messtaster 31 übergreift die Spitze 25 des Rotationswerkzeugs 1 und bildet in diesem Bereich einen Anschlag 37, der die Entnahmebewegung des Rotationswerkzeugs 1 begrenzt. Der Messtaster 31 ist jedoch quer zur Drehachse 3 des Werkzeughalters 7 schwenkbar, so dass das Rotationswerkzeug 1 vom Messtaster 31 ungehindert in die Aufnahmeöffnung 5 eingesetzt oder aus dieser entnommen werden kann. Der Messtaster 31 kann hierbei relativ zur Führungssäule 29 schwenkbar sein oder, wie dargestellt, gemeinsam mit der Führungssäule 29 um die Drehachse 21 geschwenkt werden.

[0020] Die Aufnahmeöffnung 5 des Werkzeughalters 7 setzt sich axial durch die Norm-Kupplung 9 hindurch in einem nach außen offenen Kanal 39 fort, der in einer von der Halteraufnahme 17 und dem Drehteller 19 umschlossenen Kammer 41 endet. Der Werkzeughalter 7 sitzt im übrigen durch eine Dichtung 43 abgedichtet in der Halteraufnahme 17, wobei die Dichtung 43 auch außerhalb der Kammer 41 gelegene, beispielsweise der Schmiermittelführung im Betrieb dienende Kanäle 45 verschließt. An die Kammer 41 ist eine Druckluft-Zuführeinrichtung 47 anschließbar, über die die der Werkzeugschulter 25 abgewandte Stirnfläche 49 des Schafts 13 einem Pneumatikdruck ausgesetzt werden kann. Der Pneumatikdruck ist so groß gewählt, dass er bei thermisch aufgeweitetem Hülsenteil 11 die Spitze 25 des

Rotationswerkzeugs 1 gegen den auf die gewünschte, vorbestimmte Position eingestellten Anschlag 37 treibt. Der mit vergleichsweise geringem Spiel in dem thermisch aufgeweiteten Hülsenteil 11 verschiebbare Schaft 13 des Rotationswerkzeugs 1 bildet hierbei eine Art Pneumatikkolben.

[0021] Die Kammer 41 ist über eine unterhalb des Drehtellers 19 angeordnete Druckluftkupplung 51, welche eine in die Kammer 41 führende Öffnung 53 des Drehtellers 19 mit einer Druckluft-Zuführleitung 55 verbindet, an eine ein- und ausschaltbare Druckluftquelle angeschlossen. Die Druckluftkupplung 51 hat einen pneumatischen Stellantrieb in Form eines an der Gerätebasis 23 gehaltenen, mit der Zuführleitung 55 verbundenen Zylinders 57, in welchem ein Kolben 59 vom Luftdruck der Zuführleitung 55 gegen die Kraft einer Rückstellfeder 61 von unten gegen die Öffnung 53 des Drehtellers 19 gedrückt wird. Der Kolben 59 enthält einen Drosselkanal 60, der bei in der Heizstation sich befindender Halteraufnahme 17 mit der Öffnung 53 der Kammer 41 fluchtet. Bei eingeschalteter Druckluft 55 treibt der Pneumatikdruck den Kolben 59 gegen den Drehteller 19 und verbindet die Leitung 55 über den Drosselkanal 60 mit der ansonsten abgedichteten Kammer 41 und damit mit dem inneren Bereich der Aufnahmeöffnung 5.

[0022] Um das Rotationswerkzeug 1 in der vorbestimmten Position in den Werkzeughalter 7 einzuschrumpfen, wird zunächst die Induktionsspule 15 in ihre den Hülsenteil 11 umschließende Heizstellung gebracht und der Messtaster 31 zunächst noch seitlich gegen den Werkzeughalter 7 geschwenkt auf die vorbestimmte axiale Position seines Anschlags 37 eingestellt. Daraufhin wird die Induktions-Heizeinrichtung eingeschaltet, bis sich der Hülsenteil soweit erwärmt, dass der Schaft 13 des Rotationswerkzeugs 1 in die Aufnahmeöffnung 5 eingesteckt werden kann. Noch während der Erwärmungsphase oder kurz danach wird der Messtaster über die Spitze 25 des bereits in der Aufnahmeöffnung 5 angeordneten, jedoch noch axial verschiebbaren Werkzeugs 1 geschwenkt und die Druckluftzufuhr eingeschaltet, wodurch die Druckluftkupplung 51 geschlossen und das Rotationswerkzeug 1 pneumatisch gegen den Anschlag 37 gestellt wird. Nach dem Ausschalten der Induktionsheizung kühlt der Hülsenteil 11 bei noch eingeschalteter Druckluftzufuhr so weit ab, dass der Schaft 13 bereits im Presssitz in der Aufnahmeöffnung 5 eingeklemmt wird. Um zu verhindern, dass das Werkzeug 1 unkontrolliert in den thermisch aufgeweiteten Hülsenabschnitt 1 hineinfällt, kann der Werkzeughalter 7 einen Wegbegrenzungsanschlag 63, hier in Form einer axial durchbohrten, die Aufnahmeöffnung 5 nach innen begrenzenden Anschlagschraube, enthalten.

[0023] Fig. 2 zeigt Einzelheiten der Druckluftkupplung 51 aus Fig. 1. In einem an der Gerätebasis 23 befestigten Gehäuse 65 sitzt in einer zum Drehteller 19 hin offenen, zylindrischen Sackbohrung 67 der zum Drehteller 19 hin verschiebbare, gegen die Sackbohrung 67 abgedichtete Kolben 59, der zusammen mit dem Boden der Sackbohrung 67 einen über die Druckluftzufuhr 55 an eine Druckluftquelle 69 angeschlossenen Druckraum 71 bildet. Der Kolben 59 ist mit einer durchgehenden, vom Druckraum 71 ausgehenden, den Drosselkanal 60 bildenden, axialen Bohrung versehen und wird vom Luftdruck in dem Druckraum 71 gegen die Rückstellkraft der Rückstellfeder 61 gegen die Öffnung 53 des Drehtellers 19 gedrückt. Die Rückstellfeder 61 stützt sich hierbei an einer Stirnnabe 75 ab, die den druckraumfernen Bereich 77 der Sackbohrung 67 nach außen begrenzt. Wie in Fig. 2 dargestellt, kann zwischen dem Kolben 59 und dem Drehteller 19 gegebenenfalls eine Dichtung 79 angeordnet sein.

[0024] Bei dem vorangegangenen erläuterten Ausführungs-

beispiel ist der Messtaster 31 der Längenmeseinrichtung 33 von Hand längs der Führungssäule 29 verschiebbar. Der Messtaster 31 muss deshalb vorab auf die gewünschte, vorbestimmte Position eingestellt werden. Alternativ kann der Messtaster 31 jedoch mittels eines Stellantriebs, beispielsweise eines Zahnstangen-Zahnrad-Antriebs, wie er bei 81 in Fig. 1 angedeutet ist, längs der Führungssäule 29 verstellt werden. Der Stellantrieb 81 kann insbesondere Bestandteil eines Positionierantriebs sein, der den Anschlag 37 auf einen wählbar vorgegebenen Positions-Sollwert regelt. Der Stellantrieb 81 ist hierbei zweckmäßigerweise so stark bemessen, dass er das Werkzeug 1 bei an dem Anschlag 37 anliegender Spitze 25 auch gegen den Pneumatikdruck der bereits eingeschalteten Druckluft-Zuführeinrichtung 47 in dem thermisch aufgeweiteten Hülsenteil 11 in die gewünschte, vorbestimmte Position zurückdrängen kann.

#### Patentansprüche

1. Gerät zum thermischen Spannen eines Rotationswerkzeugs (1) in einer zentrischen, den Schaft (13) des Rotationswerkzeugs (1) im Presssitz haltenden Aufnahmeöffnung (5) eines Werkzeughalters (7), umfassend:  
eine Induktions-Heizeinrichtung (15) zur Wärmedehnung des Werkzeughalters (7) für das Einsetzen oder/und Entnehmen des Rotationswerkzeugs (1),  
eine den Werkzeughalter (7) während der Wärmedehnung axial positioniert haltende Halteraufnahme (17), und  
eine Vorrichtung (33) zum Einstellen einer vorbestimmten axialen Position des Positionswerkzeugs (1) relativ zu dem Werkzeughalter (7),  
**dadurch gekennzeichnet**,  
dass die Einstellvorrichtung (33) einen die Entnahmebewegung des Rotationswerkzeugs (1) relativ zu dem in der Halteraufnahme gehaltenen Werkzeughalter (7) begrenzenden, relativ zu der Halteraufnahme (17) oder dem Werkzeughalter (7) auf eine der vorbestimmten Position entsprechende Position axial einstellbaren Anschlag (37) für das Rotationswerkzeug (1) sowie eine mit dem Bereich des inneren Endes der Aufnahmeöffnung (5) des in der Halteraufnahme (17) gehaltenen Werkzeughalters (7) verbindbare Druckluft-Zuführeinrichtung (47) aufweist, deren Pneumatikdruck bei thermisch gedehntem Werkzeughalter (7) in der Lage ist, das Rotationswerkzeug (1) gegen den Anschlag (37) zu treiben.
2. Gerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Werkzeughalter (7) einen von außen zugänglichen, mit der Aufnahmeöffnung (5) verbundenen Kanal (39) aufweist, und dass die Druckluft-Zuführeinrichtung (47) bei in der Halteraufnahme (17) für das thermische Spannen gehaltenem Werkzeughalter (7) im Wesentlichen abgedichtet mit dem Kanal (39) verbunden oder verbindbar ist.
3. Gerät nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Halteraufnahme (17) relativ zu einer Induktionsspule (15) der Induktionseinrichtung beweglich ist und dass im Druckluftzufuhrweg der Druckluft-Zuführeinrichtung (47) eine betriebsmäßig lösbare Druckluftkupplung (51) vorgesehen ist.
4. Gerät nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Halteraufnahme (17) an einer Gerätebasis (23) beweglich geführt ist, und dass die Druckluftkupplung (51) einander zugeordnete Kupplungsorgane umfasst, von denen eines in einer der Induktionsspule (15) zugewandten Position an der Gerätebasis (23) angeordnet

ist.

5. Gerät nach Anspruch 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Druckluftkupplung (51) einen Stellantrieb (59, 67), insbesondere einen abhängig vom Luftdruck des Druckluftzuführwegs die Druckluftkupplung schließenden pneumatischen Stellantrieb, aufweist. 5

6. Gerät nach einem der Ansprüche 3 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Halteraufnahme (17) auf einem relativ zur Gerätebasis (23) drehbaren Drehteller (19) angeordnet ist. 10

7. Gerät nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass der Drehteller (19) um eine vertikale Drehachse (21) drehbar ist und die Druckluftkupplung (51) unterhalb des Drehtellers (19) angeordnet ist. 15

8. Gerät nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Einstellvorrichtung (33) eine Längenmessvorrichtung umfasst, deren relativ zu der Halteraufnahme (17) axial verschiebbarer Messtaster (31) den Anschlag (37) für das Rotationswerkzeug (1) bildet. 20

9. Gerät nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass der Messtaster (31) an einer bezogen auf die Werkzeugaufnahme (17) axial verlaufenden Führungsschiene (29) verschiebbar geführt ist. 25

10. Gerät nach Anspruch 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, dass der Messtaster (31) manuell in eine der vorbestimmten Position des Rotationswerkzeugs (1) entsprechende Position verschiebbar ist.

11. Gerät nach Anspruch 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, dass der Messtaster (31) mittels eines Positionierantriebs (81) in eine der vorbestimmten Position des Rotationswerkzeugs (1) entsprechende Position verschiebbar ist. 30

12. Gerät nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass der Positionierantrieb (81) als auf einen vorgebbaren Positions-Sollwert einstellbarer, geregelter Positionierantrieb ausgebildet ist. 35

13. Gerät nach Anspruch 11 oder 12, dadurch gekennzeichnet, dass der Positionierantrieb (81) einen Stellantrieb aufweist, dessen Antriebskraft ausreicht, das Rotationswerkzeug (1) gegen den Pneumatikdruck der Druckluft-Zuführeinrichtung (47) in die Aufnahmeöffnung (5) einzuschieben. 40

14. Gerät nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass der Anschlag (37) quer zur Achsrichtung der Halteraufnahme (17) beweglich geführt ist. 45

---

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

---

50

55

60

65

